

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1
วันที่ 8 สิงหาคม 2553
วิชา 221-241 กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)

ปีการศึกษา 2553
เวลา 09:00 - 12:00 น.
ห้องสอบ S201

คำชี้แจง

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 9 ข้อ รวม 100 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
2. ข้อสอบมี 10 หน้า ไม่มีหน้าใดที่ไม่มีข้อความ ห้ามแกะหรือฉีก ข้อสอบออกจากเล่ม
3. ให้เขียน ชื่อ-สกุล และ รหัส ที่หน้าแรกและเขียน รหัส บนหัวกระดาษด้านขวามือของทุกหน้าที่เหลือ
4. ห้ามหยิบ หรือยืมสิ่งของใด ๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ
5. ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ ทุจริตจะได้ E ทุกกรณี
6. ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุดให้ออก
7. อนุญาตให้เขียนด้วยดินสอดำ
8. ถ้าช่องว่างที่เว้นไว้ให้แสดงวิธีทำไม่พอ ให้เขียนต่อในหน้าว่างด้านซ้ายมือของคำถามข้อนั้น

ตารางคะแนนการสอบกลางภาค

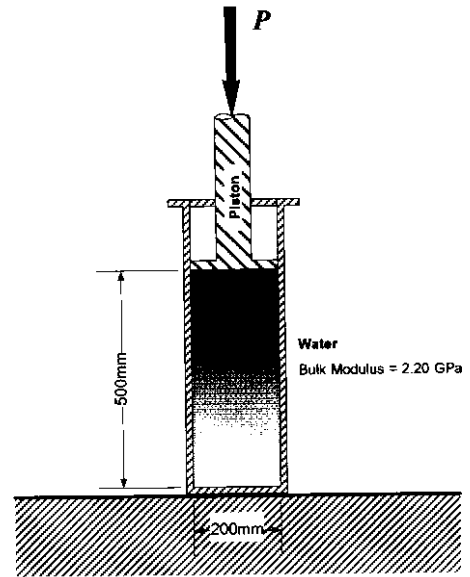
ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	10	
2	10	
3	10	
4	15	
5	15	
6	10	
7	10	
8	10	
9	10	
รวม	100	

ผู้ออกข้อสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พยอม รัตนมณี
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

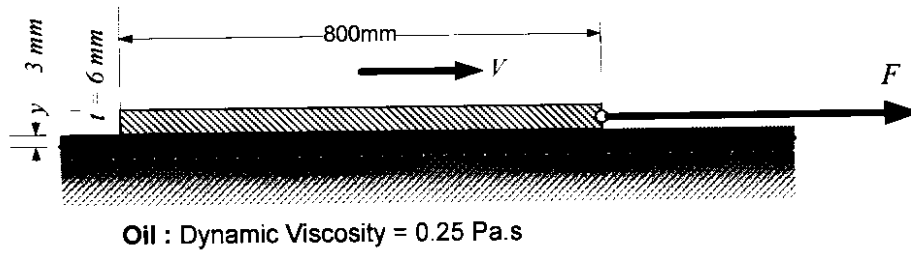
รหัส

ข้อที่ 1. (10 คะแนน) บรรจุน้ำในกระบอกเหล็กหนา ดังแสดง
ในรูป แล้วกดด้วยแรง P เพื่อให้หน้าในกระบอกมี
ความสูงลดลงจาก 500 mm เหลือ 495 mm จง
คำนวณหาขนาดของแรง P

วิธีทำ



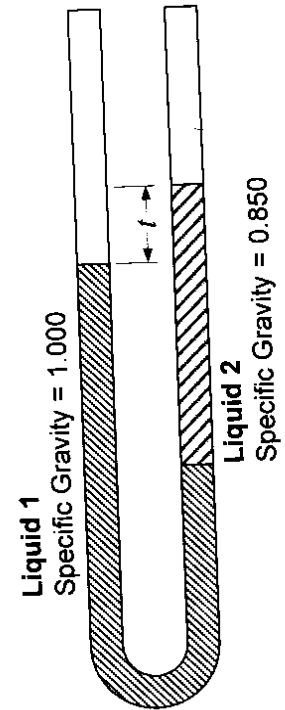
ข้อที่ 2. (10 คะแนน) วางแผ่นไม้ขนาด $400 \times 800 \text{ mm}^2$ หนา 6 mm บนพื้นเรียบ โดยมีน้ำมันหล่อลื่นหนา 3 mm ดังแสดงในรูป ถ้าต้องการลากด้วยแรง F ให้แผ่นไม้เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว V เท่ากับ 0.5 m/s จงคำนวณหาขนาดของแรง F



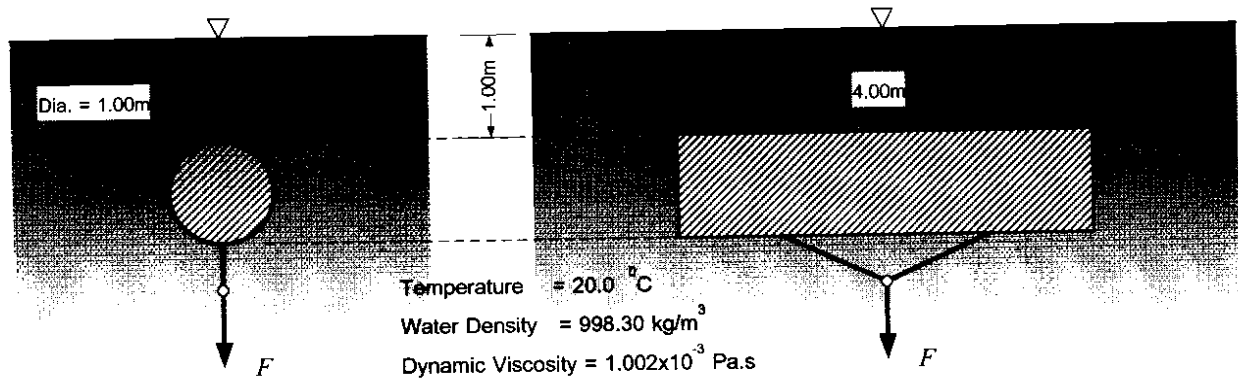
วิธีทำ

ข้อที่ 3. (10 คะแนน) บรรจุของเหลว 2 ชนิดที่ไม่ละลายปะปนกัน ในหลอดปลายเปิดรูปตัว U ดังแสดงในรูป จงคำนวณหาค่าระดับต่าง h

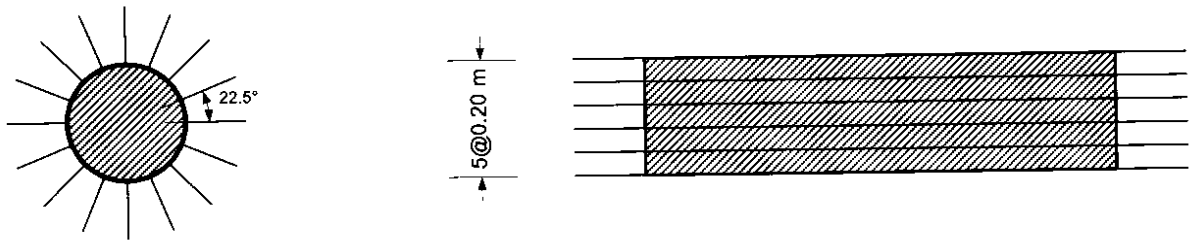
วิธีทำ



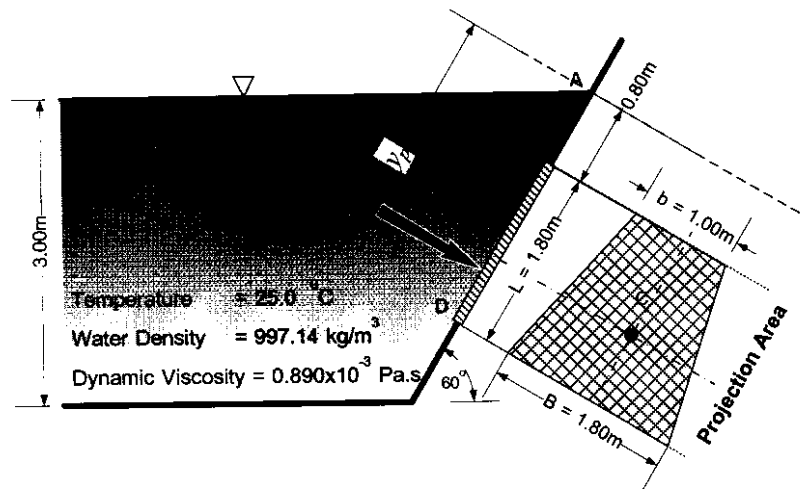
- ข้อที่ 4. (15 คะแนน) ถังเหล็กทรงกระบอก ถูกยึดตรึงให้จมอยู่ในน้ำเป็นระยะ 1 m ดังแสดงในรูป
- ก) จงเขียนการกระจายความดันรอบผิวหน้าตัดวงกลมและรูปด้านข้างลงในรูปที่กำหนดให้ (รูปตัดวงกลมให้คำนวณการกระจายทุกๆ 22.5 องศา และรูปด้านข้างให้คำนวณทุกๆ 0.20 เมตร)
 - ข) จงคำนวณขนาดแรงลอยตัว
 - ค) จงคำนวณขนาดแรงลอยตัว ถ้ากดให้ถึงจมนลงจาก 1 m เป็น 2.5 m



วิธีทำ



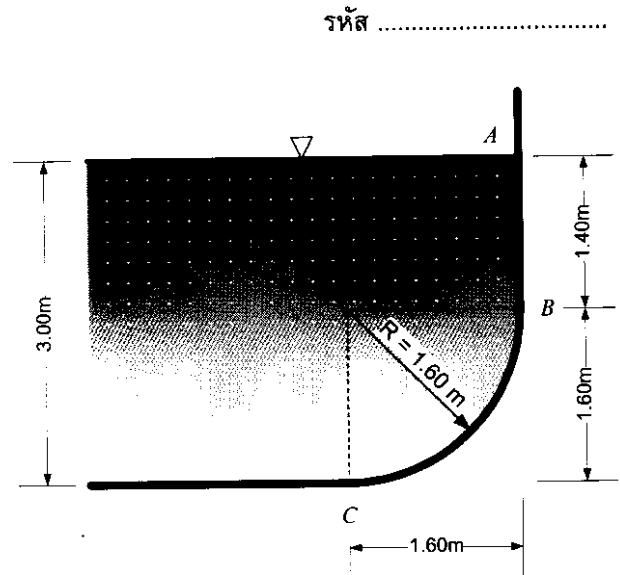
- ข้อที่ 5. (15 คะแนน) ประตูกวควบคุมน้ำ
รูปสี่เหลี่ยมคางหมู ดังแสดง
ในรูป จงคำนวณหา
- ก) ขนาดของแรงดันรวมที่
น้ำ กระทำต่อประตู (F)
 - ข) ระยะจุดศูนย์กลางแรงดัน
(y_p)



วิธีทำ

ข้อที่ 6. (10 คะแนน) ถังบรรจุน้ำลึก 3 m ต่ากว้าง 4 m จงคำนวณหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อผนังตั้งที่เป็นส่วนโค้ง BC

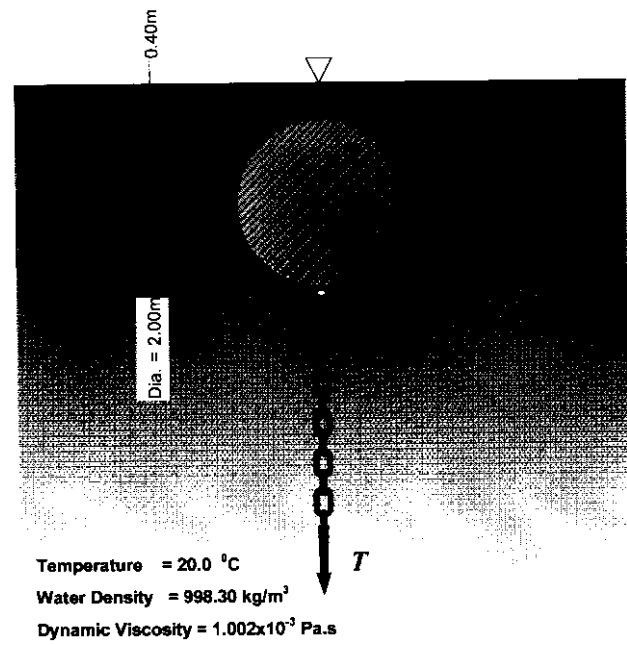
วิธีทำ



Temperature = 20.0 °C
Water Density = 998.30 kg/m³
Dynamic Viscosity = 1.002x10⁻³ Pa.s

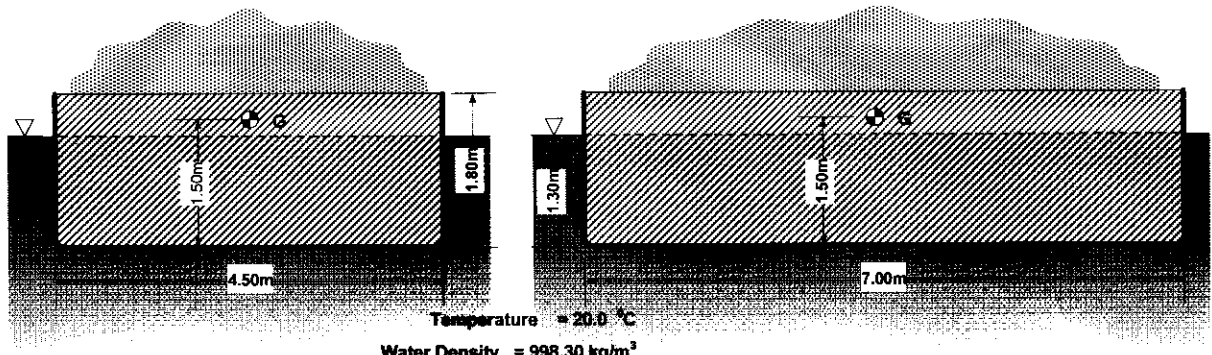
ข้อที่ 7. (10 คะแนน) ท่อนเหล็กทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 m มีมวล 2.40 tons ถูกตรึงด้วยโซ่ให้จมอยู่ในน้ำ 0.40 m ดังแสดงในรูป จงคำนวณหา แรงตึงในโซ่

วิธีทำ



ข้อที่ 8. (10 คะแนน) เรือบรรทุกทรายขนาด $4.5 \times 7.0 \times 1.8 \text{ m}^3$ เมื่อบรรทุกทรายเต็มที่แล้วเรือจมในน้ำเป็นระยะ 1.30 m ดังแสดงในรูป

- ก) จงคำนวณหาผลรวมของเรือและทราย
- ข) จงตรวจสอบว่าเรือจะมีเสถียรภาพต่อการพลิกคว่ำหรือไม่



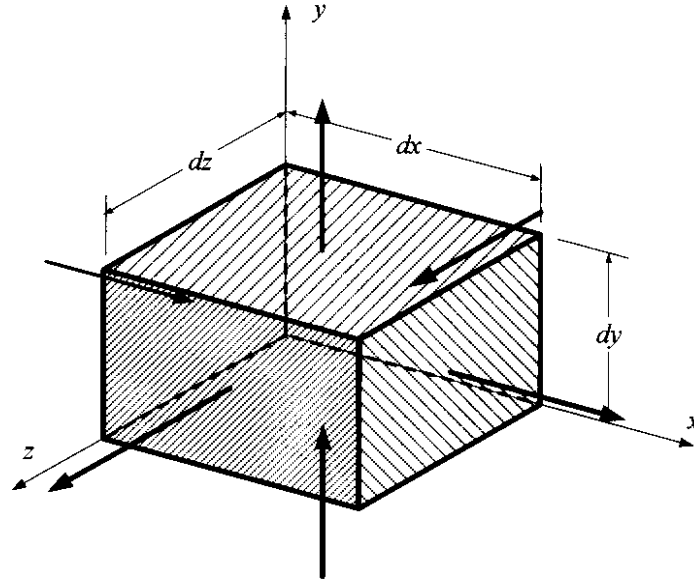
Temperature = 20.0 °C
Water Density = 998.30 kg/m³
Dynamic Viscosity = 1.002x10⁻³ Pa.s

Front View

Side View

วิธีทำ

ข้อที่ 9. (10 คะแนน) กำหนดชิ้นส่วนของของไหลดังแสดงในรูป จงพิสูจน์ว่าสมการความต่อเนื่องสำหรับของไหลอัดตัวไม่ได้ (Incompressible Fluid) บรรยายด้วยสมการ $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0$



วิธีทำ